

# BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer:

**0 108 829**  
**A1**

⑰

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 82110552.5

⑳ Int. Cl. 3: F 16 L 51/02

㉑ Anmeldetag: 16.11.82

㉒ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 23.05.84  
Patentblatt 84/21

㉓ Anmelder: IWK Regler und Kompensatoren GmbH,  
Singerstrasse, D-7513 Stutensee (DE)

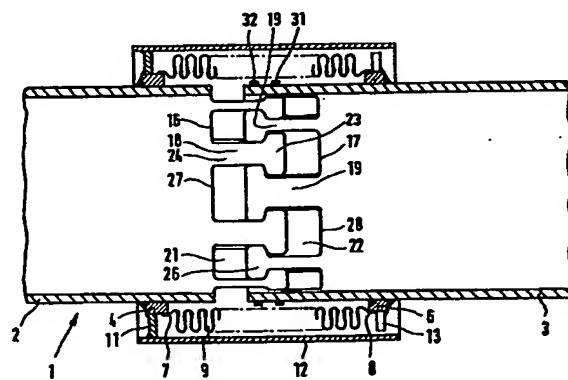
㉔ Erfinder: Nonnenmacher, Wilfried,  
Schwarzwaldstrasse 1, D-7537 Remchingen (DE)

㉕ Vertreter: Lempert, Jost, Dr.rer.nat. et al, Patentanwälte  
Dr. Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner Lichti Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat. Jost Lempert Durlacher  
Strasse 31 Postfach 410780, D-7500 Karlsruhe 41 (DE)

㉖ Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI NL  
SE

### ㉗ Axialkompensator.

㉘ Bei einem Axialkompensator zum Einsetzen einer Rohrleitung, wie eine Fernheizungsleitung, mit mindestens einem Metallbalg (9), dessen Enden mit jeweils einem Rohrstück (2, 3) verbunden sind, wird zwecks einer gleichzeitigen doppelseitigen Hubbegrenzung und Torsionssicherung sowie einer direkten Übertragung auftretender Schubkräfte ohne radialem Umlenkungskomponenten vorgeschlagen, die Enden (16, 17) der beiden Rohrstücke (2, 3) mit Formausbildungen (18, 19, 21, 22) zu versehen, die gegeneinander verschiebbar sich gegenseitig hintergreifen.



**EP 0 108 829 A1**

DR. ING. HANS LICHTI · DIPLO.-ING. HEINER LICHTI  
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT 0108829  
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)  
TELEFON (0721) 48511

IWK Regler und Kompensatoren GmbH  
Singerstraße  
7513 Stutensee

15. November 1982  
6587/82 Le

### Axialkompensator

Die Erfindung betrifft einen Axialkompensator zum Einsetzen in eine Rohrleitung, wie eine Fernheizungsleitung, mit mindestens einem Metallbalg, dessen Enden mit jeweils einem Rohrstück verbunden sind.

In Rohrleitungen, wie Fernheizungsleitungen, werden zwischen zwei 5 Festpunkten ein oder mehrere Kompensatoren eingebaut, um Längenausdehnungen der Rohrleitungen aufzunehmen. Durch den Einsatz von mehr als einem Kompensator können Festpunkte eingespart werden. Es ergibt sich aber hierbei das Problem, daß einer der Kompensatoren bei Längenänderungen im Rohrsystem übermäßig belastet wird, ohne daß zu- 10 nächst der andere oder die anderen Kompensatoren belastet werden. Um eine Überbelastung auf Zug oder Schub eines Kompensators zu vermeiden bzw. das Auseinanderziehen oder Zusammenschieben eines Kompensators zu begrenzen, werden Anschläge als Hubbegrenzungen vorgesehen. So ist in der DK-OS 47 69 780 ein Axialkompensator vorgesehen, 15 bei dem an einem Rohrstück oder Rohrstützen zunächst ein ringförmiger Flansch ausgebildet ist, an dem das eine Ende eines flexiblen

Balges befestigt ist. Innerhalb des Balges erstreckt sich vom Rohrflansch ein Rohrteil mit einem etwas größeren Innendurchmesser als der Innendurchmesser des Ringflansches. Weiterhin ist an diesem Ringflansch ein den Balg umgebender und schützender Mantel befestigt. Der Balg ist weiterhin mit seinem anderen Ende an einem weiteren Ringflansch befestigt, der ein weiteres Rohrstück umgibt. Auf der dem Befestigungspunkt des Balgs an diesem Flansch entgegengesetzten Seite des Flansches ist gleichzeitig auf dem weiteren Rohrstück ein Ring aufgesetzt, der mit dem Mantel fest verbunden ist. Zur Verdrehsicherung sind auf dem weiteren Rohrstück Schienen befestigt, die mit Nuten den Halterung für den Mantel führen. Beim Zusammendrücken des Balges stößt das weitere Rohrstück mit einem in den Balg hineinragenden Ende am erstgenannten Flansch an. Beim Auseinanderziehen des Balges begrenzt der mit dem Mantel verbundene Ring den Hub. Nun können aber bei derartigen Rohrleitungen erhebliche Druck- oder Zugkräfte auftreten, wenn mehrere Kompensatoren zwischen zwei Fixpunkten vorgesehen sind, da nicht nur der Balg zusammengedrückt oder auseinandergezogen werden muß, sondern Rohrleitungsschnitte zwischen den Kompensatoren mitbewegt werden müssen, was mit einer erheblichen Reibung je nach der Lagerung bzw. Führung verbunden ist. Die Flansche, der Mantel sowie der mit diesem verbundene Ring müssen daher massiv und schwer ausgebildet sein. Ebenfalls müssen zwischen der Vielzahl der einzelnen Elemente, über die die Kräfte übertragen werden, stabile Schweißverbindungen vorgesehen sein. Insbesondere ist aber auch die Umlenkung der Kräfte bei einem solchen Kompensator nachteilig, abgesehen von dem erheblichen konstruktiven Aufwand, wozu auch die separate Verdrehsicherung zählt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der genannten Nachteile einen konstruktiv einfach ausgebildeten Axialkompensator zu schaffen, bei dem die doppelseitige Hubsicherung und Torsionssicherung in einem gleichzeitig gewährleistet sind und darüber hin-

aus die Axialkräfte direkt ohne Umlenkung übertragen werden.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe bei einem Axialkompen-  
sator der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß Enden beider  
Rohrstücke Formausbildungen aufweisen, die sich axial gegeneinan-  
5 der verschiebbar gegenseitig hintergreifen. Durch Formausbildungen  
an den einander zugewandten bzw. benachbarten Enden der Rohrstücke  
selbst wird gleichzeitig eine Sicherung gegen zu starkes Zusammen-  
drücken des Balges, zu weites Auseinanderziehen des Balges, also  
eine Hubsicherung in beiden Richtungen und zusätzlich eine Verdreh-  
10 sicherung geschaffen. Es sind keine zusätzlichen Kraftübertragungsele-  
mente erforderlich, wie beim Stand der Technik, wo diese massiv und  
stabil ausgebildet sein mußten. Die Kräfte werden insbesondere direkt  
von einem Rohrstück auf das andere Rohrstück ohne Zwischenelemente  
übertragen. Vorzugsweise ist der Balg außerhalb der Rohrstücke ange-  
15 ordnet, grundsätzlich könnte auch eine andersartige Ausgestaltung ge-  
wählt werden, bei dem also die Rohrstücke mit ihren Formausbildun-  
gen außerhalb des Balges vorgesehen sind. Der Balg kann bei einer  
koaxial um die Rohrstücke vorgesehenen Ausbildung direkt an diesem  
befestigt sein, wenn seine äußeren Wellen radial nach innen bis zum  
20 Außenumfang der Rohrstücke ragen. Es können aber auch auf den Rohr-  
stücken Ringe befestigt sein, an denen die Enden des Balges festge-  
legt sind. Diese Ringe können aber wesentlich kleiner und damit leich-  
ter als beim Stand der Technik ausgeführt sein, da sie keine Zug- und  
Schubkräfte übertragen müssen, sondern lediglich dazu dienen, den Balg  
25 zu halten. Um den Balg kann bei einer solchen Ausgestaltung zusätzlich  
in üblicher Weise ein Mantel vorgesehen sein, der mit dem einen Rohr-  
stück durch einen Ringflansch fest verbunden ist, während er auf Ab-  
standhaltern, die mit dem anderen Rohrstück verbunden sind und bei-  
spielsweise auch ringförmig ausgestaltet sein können, bei Bewegungen  
30 gleitet.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Formausbildungen aus Formansätzen und mit diesen zusammenwirkenden Formausnehmungen bestehen, wobei insbesondere die Formansätze T-förmig ausgebildet sind und diesen ebenfalls T-förmige Formausnehmungen zugeordnet sind, wobei die durch den T-Querbalken der Formausnehmungen bestimzte Tiefe derselben größer ist als die Höhe des T-Querbalkens des jeweiligen Formansatzes. Die beiden Rohrenden sind dabei derart miteinander gegeneinander gleitend oder verschiebbar verbunden, daß die Querbalken der T-förmigen Ansätze einander hintergreifen, wodurch eine Sicherung gegen zu starkes Auseinanderziehen gewährleistet wird, während beim Zusammenschieben das vordere Ende eines derartigen T-Querbalkens am Boden der entsprechenden Formausnehmung des anderen Rohrstücks anschlägt. Die Ansätze beider Rohrstücke gewährleisten eine gegenseitige Drehsicherung. Durch eine Ausgestaltung, bei der die Tiefe des querbalkenförmigen Bereichs der Formausnehmung der Länge des T-Stegs des Formansatzes entspricht, wird erreicht, daß gleichzeitig die Ansätze beider Rohrstücke an den Böden der Ausnehmungen des entsprechenden anderen Rohrstückes anschlagen, wenn der Kompensator zusammengeschoben ist, so daß nicht nur die Ansätze an einem Rohrstück die Kräfte aufnehmen müssen. Die Formausnehmungen werden insbesondere durch benachbarte Formansätze gebildet, die vorzugsweise einstückig mit den Rohrstücken ausgebildet sind, grundsätzlich aber auch an diesen angeschweißt sein können, wobei dann die Schweißnähte derart geführt werden können, daß sie möglichst wenig belastet werden. Grundsätzlich können die gesamten T-förmigen Formansätze mit ihrem Fuß an dem Ende des Rohrstücks angeschweißt sein. Es könnte aber auch vorgesehen sein, daß der Balken oder lediglich die über den Steg der Ansätze hinausragenden Teile der Querbalken angeschweißt sind. Während prinzipiell nur einige Formausbildungen vorgesehen sein müssen, die vorzugsweise umfangssymmetrisch angeordnet sind, sieht eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung vor, daß der gesamte Umfang regelmäßig mit Formausbildungen versehen ist.

Es hat sich gezeigt, daß ein radiales Versetzen der Rohrstücke gegenüber einander auch bei höchsten Belastungen nicht auftritt. Sicherheitshalber kann aber vorgesehen sein, daß im Bereich der Formausbildungen zumindest an einem Rohrstück mindestens ein Ring befestigt ist. Ein solcher Ring ist selbstverständlich nur mit den Ansätzen eines Rohrstücks fest verbunden, während er relativ zu den Ansätzen des anderen Rohrstücks gleitet. Sind mehrere Ringe vorgesehen, so sind diese wechselweise mit dem einen oder anderen Rohrstück verbunden, wobei, soweit benachbarte Ringe auf einer Seite der Rohre, also entweder außen oder innen, was beides möglich ist, angeordnet sind, der Abstand der Länge gerade dem maximal möglichen Hub entspricht. Die Ringe müssen selbst keinerlei Zug- oder Druckkräfte aufnehmen.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Axialkompensators unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt die einzige Figur

15 einen erfindungsgemäßen Axialkompensator im Längsschnitt.

Der dargestellte erfindungsgemäße Axialkompensator 1 weist zwei Rohrstücke 2 und 3 auf. Auf den Rohrstücken 2 und 3 sind Ringflansche 4 und 6 aufgesetzt und mit den Rohrstücken verschweißt, an denen wiederum die beiden Enden 7, 8 eines Metallbalgs 9 befestigt sind. Um den Ringflansch 4 ist ein weiterer Ring 11 gelegt, auf dem ein Mantel 12 befestigt ist, der sich von dem Ring 11 über den Balg 9 und über den Ringflansch 6 auf dem Rohrstück 3 hinaus erstreckt. Zur Führung des Mantels 12 sind auf dem Ringflansch 6 Führungsstützen 13 angeordnet, die sich bis unterhalb des Innenumfangs des Mantels 12 nach außen erstrecken. Statt der separat angeordneten Führungsstützen könnte auch ein entsprechender Führungsring um den Ringflansch 6 angeordnet sein. Der

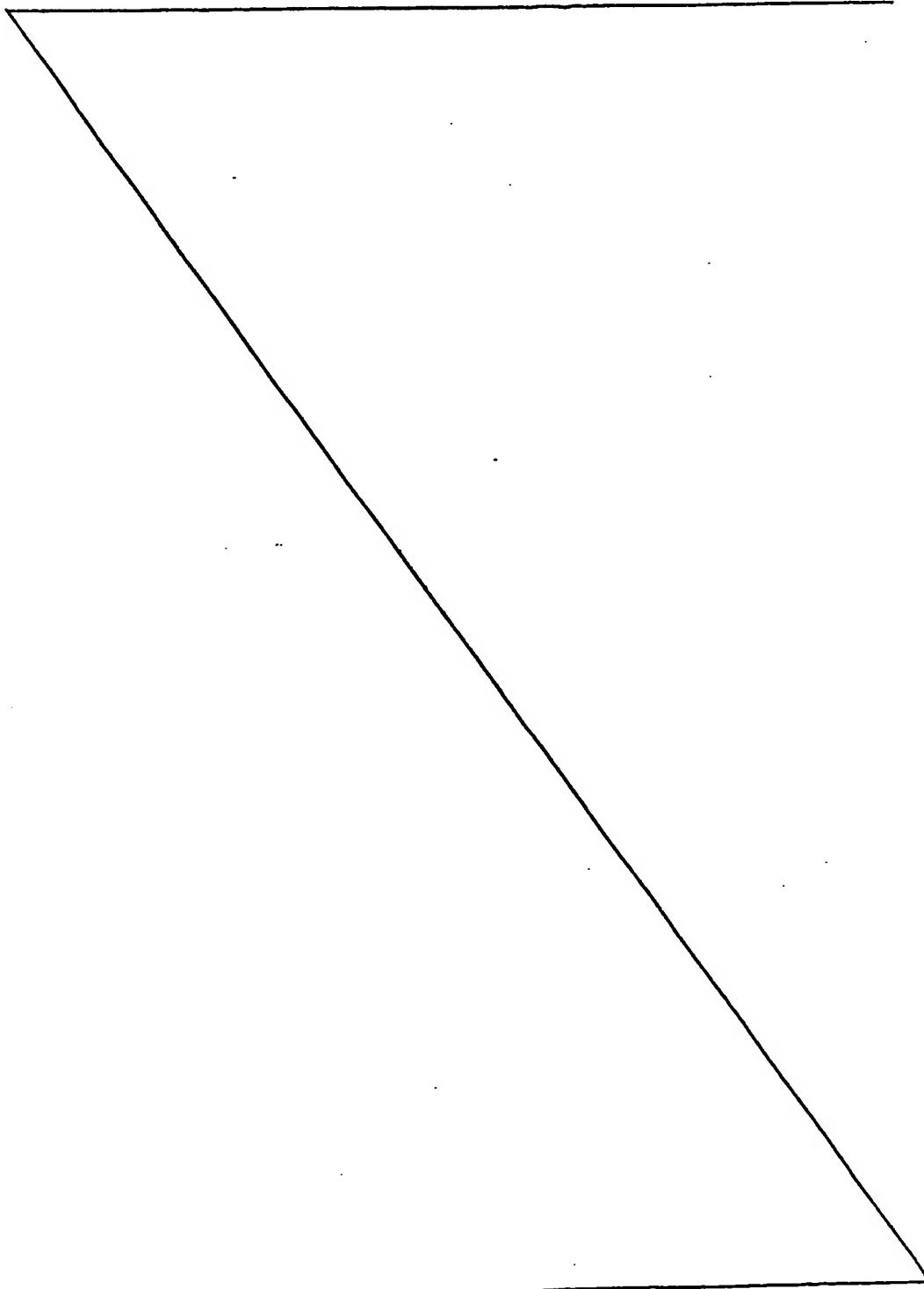
Mantel 12 dient zum Schutz des Balges 9.

Die einander benachbarten Enden 16, 17 der Rohrstücke 2, 3 sind mit T-förmig ausgestalteten, sich axial erstreckenden Ansätzen 18, 19 versehen, wobei zwischen jeweils zwei Ansätzen 18 bzw. 19 an einem Rohr-ende 16, 17 eine Formausnehmung 21, 22 ausgebildet ist. Die Ansätze 18, 19 greifen derart ineinander, daß ein Querbalken 23 eines Ansatzes 18 in eine Ausnehmung 22 eingreift und dabei mit seinen über den Steg 24 hinausragenden Bereichen des Querbalkens 23 die entsprechenden Bereiche eines Querbalkens 26 am anderen Rohrende 17 hintergreift.

Bei der in der Figur gezeigten Stellung ist der Balg auseinandergezogen, wobei die auseinandergezogene Stellung durch die einander hintergreifenden Querbalken 23, 26 begrenzt wird, die als wechselseitige Anschläge wirken. Bei völlig eingeschobener Stellung schlagen die Querbalken an den Böden 27, 28 der Formausnehmungen 21, 22 an und begrenzen so das Zusammenschieben des Kompensators. In beiden Fällen werden die Kräfte linear, ohne jegliche Umlenkung von einem Rohrstück zum anderen Rohrstück übertragen. Gleichzeitig sichern die einander hintergreifenden Ansätze 18, 19 die beiden Rohrstücke 22, 23 und damit den Balg 9 gegen Verdrehungen, wirken also als Torsionssicherung.

Bei der dargestellten Ausführungsform eines Axialkompensators sind noch um die Ansätze 18, 19 herum Ringe 31, 32 vorgesehen, wobei der Ring 32 beispielsweise mit den Ansätzen 19 und der Ring 31 mit den Ansätzen 18 verbunden ist. Obwohl auch ohne solche Ringe ein gegenseitiges Versetzen der Rohrstücke 2, 3 nicht beobachtet wurde, dienen die Ringe als zusätzliche Sicherung. Sie gleiten jeweils auf den Ansätzen des anderen Rohrstücks, wobei sie sich bei der gegenseitigen axialen Bewegung der Rohrstücke 2, 3 nicht behindern, sondern einen solchen axialen Abstand aufweisen, daß der vorgesehene Hub bei Bewegungen voll ausgenutzt wird, ohne das die Ringe sich berühren.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.



Bezugszeichen-Liste

6587/82 Le

- 1 Axialkompensator
- 2 Rohrstück
- 3 "
- 4 Ringflansch
- 6 "
- 7 Ende (von 9 )
- 8 " (von 9 )
- 9 Metallbalg
- 11 Ring
- 12 Mantel
- 13 Führungsstützen
- 16 Enden
- 17 "
- 18 Ansatz
- 19 "
- 21 Formausnehmung
- 22 "
- 23 Querbalken
- 24 Steg
- 26 Querbalken
- 27 Boden
- 28 "
- 31 Ring
- 32 "

DR. ING. HANS LICHTI · DIPLOM-ING. HEINER LICHTI  
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT 0108829  
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)  
TELEFON (0721) 48511

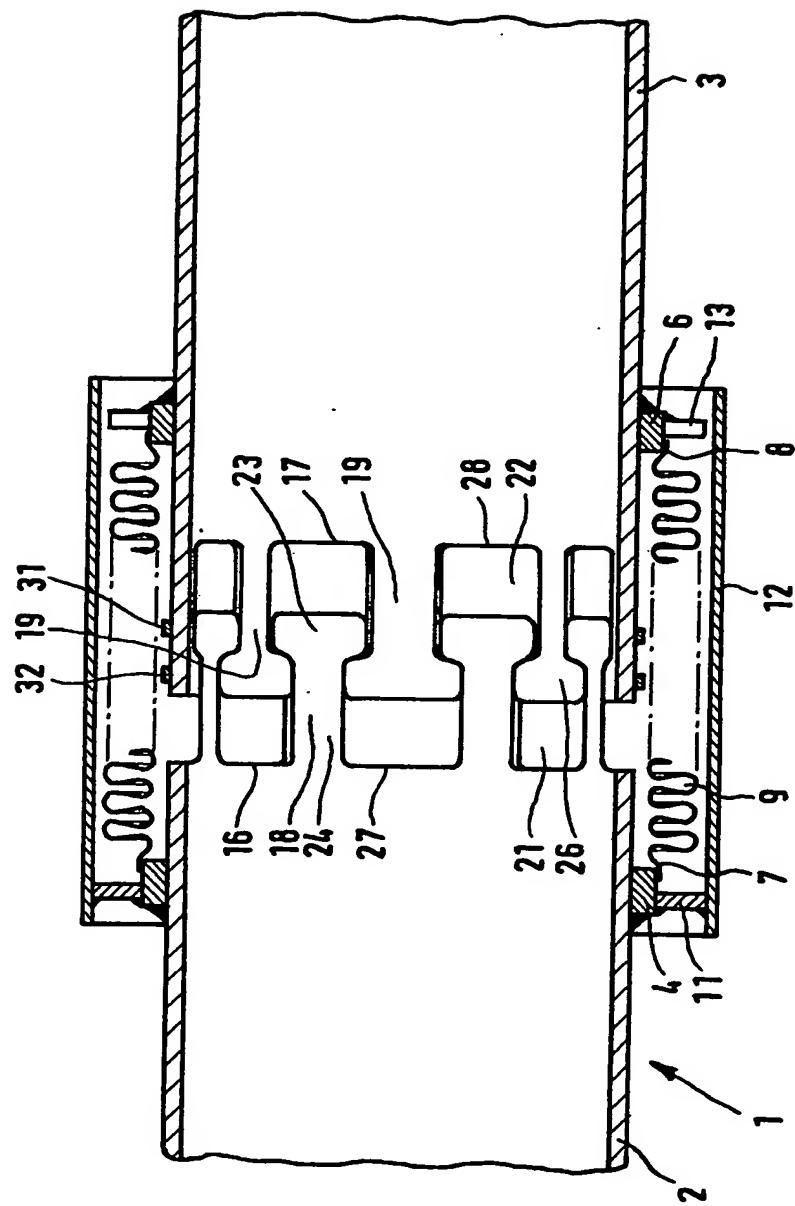
IWK Regler und Kompensatoren GmbH  
Singerstraße  
7513 Stutensee

15. November 1982  
6587/82 Le

#### PATENTANSPRÜCHE

1. Axialkompensator zum Einsetzen in eine Rohrleitung, wie eine Fernheizungsleitung, mit mindestens einem Metallbalg, dessen Enden mit jeweils einem Rohrstück verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß Enden (16, 17) beider Rohrstücke (2, 3) Formausbildungen (18, 19, 21, 22) aufweisen, die axial gegeneinander verschiebbar sich gegenseitig hintergreifen.
5. 2. Axialkompensator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formausbildungen aus Formansätzen (18, 19) und mit diesen zusammenwirkenden Formausnehmungen (21, 22) bestehen.
10. 3. Axialkompensator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Formansätze (18, 19) T-förmig ausgebildet sind und diesen ebenfalls T-förmige Formausnehmungen (21, 22) zugeordnet sind, wobei die durch den T-Querbalken der Formausnehmungen (21, 22) bestimmte Tiefe (a) derselben größer ist als die Höhe (b) des T-Querbalkens (23, 26) des jeweiligen Formansatzes (18, 19).
- 15.

4. Axialkompensator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe des querbalkenförmigen Bereichs der Formausnehmung (21, 22) der Länge des T-Stegs (24) des Formansatzes (18, 19) entspricht.
5. 5. Axialkompensator nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formausnehmungen (21, 22) durch benachbarte Formansätze (18, 19) gebildet sind.
6. Axialkompensator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formansätze (18, 19) einstückig mit den 10 Rohrstücken (2, 3) ausgebildet sind.
7. Axialkompensator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Formausbildungen (18, 19, 21, 22) zumindest an einem Rohrstück (2, 3) mindestens ein Ring (31, 32) befestigt ist.
- 15 8. Axialkompensator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Ringe (31, 32) außen um die Rohrstücke herum befestigt sind.
9. Axialkompensator nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß Ringe an der Innenwand der Rohrstücke (2, 3) befestigt sind.
10. Axialkompensator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch 20 gekennzeichnet, daß der Balg (9) mit seinen Enden (7, 8) über ringförmige Flansche (4, 6) mit den jeweiligen Rohrstücken (2, 3) verbunden ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)						
A	US-A-2 890 066 (KERR) * Figur 1 *	1-3, 5	F 16 L 51/02						
A	US-A-2 958 550 (McDONALD) * Figuren 1, 3 *	1, 7, 9							
A	US-A-3 907 341 (SCHOEPE)	-----							
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. *)						
			F 16 L 27/00 F 16 L 51/00 F 16 L 21/08						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort BERLIN</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche 06-06-1983</td> <td style="width: 34%;">Prüfer SCHLABBACH M</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> </td> </tr> </table>				Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 06-06-1983	Prüfer SCHLABBACH M	<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		
Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 06-06-1983	Prüfer SCHLABBACH M							
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>									

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**